

氏名	石 井 好二郎
学 位 の 種 類	博 士 (学 術)
学 位 記 番 号	乙 第 3318 号
学位授与年月日	平成 9 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当者
学 位 論 文 名	常温および高温環境下運動時における脊髄損傷者の体温に関する研究
論文審査委員	主 査 教 授 藤本 繁夫    副主査 教 授 片山 洋子 副主査 教 授 湯浅 勲

### 論 文 内 容 の 要 旨

本研究は脊髄損傷者（脊損者）の運動障害を引き起こす因子の 1 つである体温調節に注目し、常温および高温環境下での運動時における体温動態を中心に生理機能の変化を明らかにし、脊損者の運動時における暑熱障害を予防する指標作成の知見を得ることを目的とした。

腕クランキングによる漸増運動負荷試験（Ta: 25℃, rh: 50%）では、漸増負荷に伴う心拍数には明らかに個人差があり、短時間で疲労困憊に達した者ほど、心拍数の上昇の程度は急であった。短時間で疲労困憊に達したのは受傷後 3～4 年の上肢の運動期間が短い対象であり、また高位の脊損者であった。高位損傷により麻痺筋群が多いため運動時の非麻痺筋群へ依存が大きくなることや上肢トレーニングの不足などが関与するものと思われた。

常温環境下（Ta: 25℃, rh: 50%）において腕クランキング運動を 30 分間実施した結果、上腕側部を除いた各部位の皮膚温は健常者より低値を示す傾向が認められた。また麻痺域や麻痺域に近い部位では個人差が大きかった。健常者群の安静時の鼓膜温が約 37℃ に集中していたのに対し、脊損者群の安静時の鼓膜温は 36.05～37.15℃ であった。運動中には両群共に鼓膜温の上昇が認められたが、脊損者群の上昇は急であり、運動の持続と共に両群間が縮まる傾向にあった。

暑熱環境下（Ta: 35℃, rh: 50%）において腕クランキング運動を 30 分間実施した結果、脊損者群の非麻痺部における皮膚温が、健常者群より高値を示す傾向が認められた。しかし麻痺部である下肢の皮膚温は、安静時、健常者群より低値を示す傾向があった。また鼓膜温は健常者群より環境温の影響を強く受け常温環境下より有意に上昇した。なお脊損者群の鼓膜温は常温・暑熱環境下共に運動による上昇を示したが、重篤な高体温を認める対象は存在しなかった。

本研究の結果より、気温 25～35℃、相対湿度 50% 以下で、日照などの激しい輻射熱の影響のない環境条件であれば、30 分以内の中等度負荷の運動は脊損者においても実施可能であると思われた。本研究の成果は脊損者の日常身体活動の向上に利用されるだけでなく、リハビリテーションおよびスポーツが安全にかつ効果的に利用されることが期待される。さらに運動時における暑熱障害予防の基礎資料となり、脊損者の QOL (quality of life) に貢献することも期待されるものである。

### 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、脊髄損傷者の運動障害の一因になりうる体温調節に注目し、常温および高温環境下での運動時における体温動態を中心に生理機能の変化を明らかにし、脊損者の運動時における暑熱障害を予防する指標の作成を試みた論文である。

即ち、気温 25℃、湿度 50% の常温環境下の運動では、受傷後の経過が短く、また高位の脊髄損傷者程、心

拍数の上昇の程度が急峻で、早期に疲労困憊に達したことより、まず脊損者は損傷部位、受傷からの期間、上肢運動の慣れなどの要因に加え、運動中の体温の変化を考慮して、対象ごとに運動指導を行う必要性を明らかにした。

25度Cの常温環境下では、脊損者の安静時の鼓膜温は健常者群より低いこと、30分の持続運動に伴い健常者群より急峻に上昇するが、健常者以上には達しなかったこと、麻痺域の皮膚温反応の特異性のため、皮膚温の変化は個人差が顕著であることなどが示された。さらに、35℃の暑熱環境下では、安静時の非麻痺部の皮膚温は健常者群より高値を示したが、麻痺部である下肢の皮膚温は健常者群より低値を示したこと、さらに同環境下での30分の持続運動により、下腿の皮膚温や鼓膜温は常温環境下より上昇し、健常者群より環境温の影響を強く受けやすいことが示された。これらのメカニズムとして、脊損者では運動開始に伴う血液の再配分を調節する自律神経機能が低下しているため、暑熱環境下の運動時では、熱放散に必要な血流量を保ちながら運動持続のための血流量も確保することが困難であることなどを考察している。即ち、気温25℃～35℃、相対湿度50%以下で、日照などの激しい輻射熱の影響のない環境条件であれば、30分以内の中等度負荷の運動は脊損者においても実施可能であると結論した。

以上の、脊椎損傷者の運動時体温を常温下と暑熱下で検討した本論文は、脊損者の日常生活の指標に利用されるだけでなく、運動訓練、リハビリテーション、レクリエーション・スポーツおよび競技スポーツの安全でかつ効果的な指導にも意義のある指標を導き出したと評価できる。さらに脊損者の運動処方の一助として、また運動時の暑熱障害の予防として、今後の研究の基礎資料となり、脊損者の生活の質の向上に貢献することが期待される。よって本論文は、博士（学術）の学位を授与されるに値するものと判定した。